E/CONF.39/D/65
9 Oct.1962
ORIGINAL : FRANCAIS

CONFÉRENCE DES NATIONS UNIES
SUR L'APPLICATION DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNIQUE
DANS L'INTÉRÊT DES RÉGIONS PEU DÉVELOPPÉES

Point de l'ordre du jour : D.13

France

POSSIBILITIES D'UTILISATION DANS LES REGIONS PEU DEVELOPPEES DES PANNEAUX DE FIBRES DANS LA CONSTRUCTION

Par Jean-Louis JAUDON,
du Centre technique du Bois,
Paris

Les mémoires rédigés à l'intention de la Conférence des Nations Unies sur l'application de la science et de la technique dans l'intérêt des régions peu développées sont des documents de travail. Ils sont publiés tels qu'ils ont été présentés et les assertions et opinions qu'ils contiennent sont celles de leurs auteurs.

NOTES

1. Les mémoires choisis pour être présentés en séance générale pourront être obtenus à la Conférence dans les langues officielles suivantes des Nations Unies: anglais, espagnol, français et russe.

2. Les mémoires choisis pour être présentés en séance spéciale pourront être obtenus à la Conférence dans l'une seulement de ces langues officielles.

3. Les résumés qui ont été rédigés pour tous les mémoires par les auteurs de ceux-ci pourront être obtenus à la Conférence dans les langues officielles suivantes des Nations Unies: anglais, espagnol, français et russe.

4. Préalablement à la Conférence, les mémoires et les résumés ne feront pas l'objet d'une distribution générale mais d'un tirage restreint destiné aux délégations des gouvernements et autres participants officiels. La publication et la distribution générale des actes de la Conférence s'effectueront conformément aux règles et pratiques agréées par le Comité des publications des Nations Unies.

D.13

POSSIBILITES D'UTILISATION DANS LES REGIONS PEU DEVELOPPEES DES PANNEAUX DE FIBRES DANS LA CONSTRUCTION

Par Jean-Louis JAUDON, du Centre technique du Bois, Paris

Définition du matériau panneau de fibres.-

On entend par "panneau de fibres" ("fibre board" ou "fibre building board" en anglais et "faser platte" ou "holzfaser platte" en allemand) un matériau se présentant en forme de plaque dont l'épaisseur est ordinairement supérieure à 2mm et qui est fabriqué avec des fibres végétales. Sa cohésion résultant du feutrage des fibres, de leurs propriétés adhésives propres, éventuellement de liants ajoutés en très faible proportion.

Ce type de panneau ne doit pas être confondu avec le panneau de particules ("particle board" ou "chip board" en anglais et "spanplatte" ou "holzspanplatte" en allemand) qui est un panneau de petits éléments de bois réagglomérés se présentant également en plaque mais en épaisseur plus forte, (8 mm et plus), et dont la cohésion est obtenue par des liants extérieurs.

Classification des panneaux defibres.-

Celle-ci a fait l'objet d'une résolution adoptée par l'International Standard Organisation (ISO) Organisme de normalisation mondial) lors de sa réunion du mois de mai 1962.

D'après cette résolution, les panneaux de fibres sont classés comme suit, d'après leur masse volumique (ou M.V exprimée en g/cm3) .

Panneaux de fibres	Tendres	mi durs	durs
normaux	m.v. $\leq$ 0,35	0,35 $<$ m.v $\leq$ 0,80	m.v $>$ 0,80
traités	m.v. $\leq$ 0,40	0,40 $<$ m.v $\leq$ 0,85	m.v $>$ 0,85

En fait, on peut retenir qu'il existe deux grands types de panneaux de fibres :

- les panneaux tendres, appelés aussi, souvent, panneaux isolants ou panneaux légers. Ils ont une épaisseur variant généralement de 10 à 25 mm, l'épaisseur la plus courante est 12,5 mm ou 1/2".
- et les panneaux durs comprenant les panneaux mi-durs, durs et extra-durs. Ils ont une épaisseur variant généralement de 2 à 8 mm, l'épaisseur la plus courante est 3,2 mm ou 1/8" .

Pour chacun de ces types il y a les panneaux normaux ou standards, c'est-à-dire n'ayant subi aucun traitement ni aucune transformation après la fabrication proprement dite , et les panneaux traités ou spéciaux qui ont subi des traitements ou transformations qui peuvent être très divers et qui peuvent être exécutés par des entreprises extérieures à la fabrique des panneaux de fibres.

Les panneaux traités ayant tendance à se développer, il est bon d'énumérer les principaux types qui existent sur le marché.

Panneaux de fibres tendres, traités
- perforés, rainurés } généralement découpés en carreaux
- asphaltés
- ignifugés
- revêtus (revêtements divers)

Panneaux de fibres durs, traités
- perforés
- laqués
- plastifiés
- emboutis
- trempés (pour usage extérieur)
- revêtus (revêtements divers)

Aspects de la production et du marché des panneaux de fibres dans le monde.

On rapporte que les japonais utilisent depuis de nombreux siècles, pour la fabrication de maisons légères susceptibles de résister aux tremblements de terre, des papiers spéciaux très épais.

On pourrait voir dans ces matériaux les ancêtres des panneaux de fibres.

Leur industrie, issue de l'industrie papetière, n'a cependant pris naissance que vers 1910 aux Etats-Unis puis, vers 1930, en Scandinavie d'où elle s'est propagée rapidement à toute l'Europe.

La répartition de la production dans le monde et son évolution sont données par le tableau ci-après.

Ce tableau met en évidence la localisation de la production des panneaux de fibres en Europe, U.R.S.S. et Amérique du Nord, ainsi que la persistance d'un fort développement de ces matériaux dans ces régions.

Dans les autres régions du monde qui nous intéressent particulièrement ici, la production est très faible en valeur absolue et presque inexistante si on la rapporte aux populations correspondantes. Elle a cependant un taux d'accroissement très fort.

EVOLUTION DE LA PRODUCTION
DES PANNEAUX DE FIBRES DANS LE MONDE (1)
(en 1.000 tonnes)

REGION	Panneaux tendres			Panneaux durs			Total		
	1953	1957	1960	1953	1957	1960	1953	1957	1960
EUROPE	290	347	372	620	I.041	1.371	910	I.380	I.743
U.R.S.S.	70	41	86	70	53	128	140	94	214
AMERIQUE DU NORD	970	1.012	1.085	480	625	798	1.450	1.647	1.883
AMERIQUE DU SUD				30			30		
AFRIQUE	10			30			40		
ASIE	10			20			30		
PACIFIQUE	30			80			110		
MONDE	1.380		1.543	1.330		2.297	2.710		3.840

(1) selon DEFIBRATOR A B. 1962

Le marché du panneau de fibres est caractérisé par le fait que moins de 20% de la production fait l'objet de transactions internationales.

Le courant essentiel des échanges a lieu entre les pays scandinaves (Suède, Finlande, Norvège) et l'Europe de l'Ouest, principalement la Grande-Bretagne et la Hollande.

Le prix de vente des panneaux de fibres en fait, dans le monde entier, un matériau bon marché dont le cours ne cesse de baisser en valeur relative, en raison du caractère nettement industriel de la production.

Ce sont les pays producteurs et, d'une façon générale, les pays à fort développement industriel qui sont les plus grands consommateurs de panneaux de fibres, ainsi que le montrent les indices de consommation ci-après.

CONSOMMATION DE PANNEAUX DE FIBRES PAR HABITANT ET PAR AN EN 1960 (selon F A O)	SUEDE	24
	NORVEGE	18
	FINLANDE	14
	CANADA	13
	HOLLANDE	10
	ETATS-UNIS	10
	GRANDE-BRETAGNE	6
	ALLEMAGNE OCC.	4
	FRANCE	3
	AFRIQUE DU SUD	2
	U.R.S.S.	1
	INDE	0,04
MOYENNE.....	MONDE.....	1,5

Aperçu sur la fabrication et ses exigences.-

Dans les procédés dits "humides " ("wet process") la matière végétale, généralement bois possédant des fibres longues (donc essentiellement bois résineux) est tout d'abord défibrée sous l'action combinée de l'humidité et de la pression. Les fibres véhiculées par l'eau sont alors conformées en un matelas continu qui est essoré avant:

- d'être séché, lorsqu'il s'agit de fabriquer des panneaux tendres,
- d'être fortement comprimé dans une presse chauffante lorsqu'il s'agit de fabriquer des panneaux durs.

Avec les procédés "humides" on n'ajoute presque aucun liant à la pâte car les liants naturels du bois sont réactivés lors du pressage. La grande quantité d'eau à évacuer sous presse oblige à interposer une grille entre le panneau et le plateau inférieur de la presse, d'où l'aspect "grillagé" d'une des faces du panneau de fibres.

Dans les procédés dits "à sec" ("dry process") qui ont fait leur apparition vers 1955 et se développent rapidement, les fibres sont séchées puis encollées au moyen de liants extérieurs, généralement des résines phénol-formol aux taux de 5% avant d'être conformées à sec en un matelas qui sera fortement comprimé dans une presse chauffante. La chaleur est alors indispensable pour polymériser les résines synthétiques dans des temps compatibles avec un rendement industriel.

Les panneaux fabriqués "à sec" ont donc très généralement deux faces lisses.

L'intérêt des procédés "à sec" réside, de plus, et surtout, dans le fait qu'ils n'exigent pas une matière première ayant des fibres longues (puisque la cohésion vient de liants extérieurs et non du feutrage des fibres) et qu'ils n'exigent pas les très grandes quantités d'eau qui sont indispensables dans les procédés humides (environ 50 m3 d'eau par m3 de panneaux produits)

L'exigence essentielle pour la production de panneaux de fibres réside néanmoins dans la matière première fibreuse. Il s'agit généralement de bois - principalement résineux (tous) mais aussi feuillus (peuplier, bouleau, tremble, aulne, hêtre, tilleul, châtaignier, charme). D'autres végétaux, principalement la bagasse (résidu de la canne à sucre) et la paille des céréales (accessoirement maïs, papyrus, coton) sont également utilisés.

Les investissements nécessaires à la création d'un fabrique de panneaux de fibres étaient estimés, en 1957, pour une production de 25.000 tonnes/an

à environ 25.000 dollars par tonne/jour pour les panneaux durs
et environ 30.000 dollars par tonne/jour pour les panneaux tendres.

Caractéristiques techniques des panneaux de fibres.-

Il convient de distinguer les panneaux de fibres durs des panneaux de fibres tendres.

Les panneaux de fibres durs présentent les caractéristiques moyennes suivantes :

- des épaisseurs de 2 à 8 mm
- une ou deux faces lisses
- des dimensions superficielles de 122 x 244 cm à 200 x 600 cm
- une masse volumique de 0,8 à 1,1
- un module de rupture à la flexion de 200 à 600 k/cm2
- un module d'élasticité de flexion de 20.000 à 40.000 k/cm2
- un module de rupture à la traction parallèlement aux faces de 100 à 300 k/cm2
- une humidité d'équilibre de 5% dans une atmosphère de 20°C de température et 40% d'état hygrométrique
  10% " " " " " 85% " "
- des variations dimensionnelles entre ces humidités d'équilibre extrêmes de : 10% en épaisseur
  0,3% à 0,4% en longueur et en largeur
- un coefficient de conduction thermique de 0,05 C/m2/m/h/°C

Les panneaux de fibres tendres présentent les caractéristiques moyennes suivantes :

- des épaisseurs de 8 à 25 mm ,
- des dimensions superficielles de 122 x 244 à 150 x 300 cm ,
- des faces presque identiques,
- une masse volumique de 0,20 à 0,35,
- un module de rupture en flexion de 10 à 30 k/cm2,
- une humidité d'équilibre et des variations dimensionnelles à peu près identiques aux panneaux durs,
- un coefficient de conduction thermique de 0,03 c/m2/m/h/°C,
- un coefficient d'absorption acoustique de 50 à 60%

Les panneaux de fibres sont donc des matériaux qui se caractérisent par leur présentation en plaques minces possédant des surfaces finies, de très grandes dimensions et de faible poids si on les compare aux matériaux de construction traditionnels.

Leur stabilité dimensionnelle et l'homogénéité de leurs caractéristiques sont très remarquables, comparées à celles du bois dont ils sont généralement issus.

Matériaux élaborés industriellement, leurs caractéristiques peuvent, de plus, être adaptées aux besoins. Il existe, par exemple, des panneaux anti-termites pour les régions où les termites sont à redouter.

Domaine d'utilisation des panneaux de fibres.-

Il est très difficile de passer en revue toutes les possibilités d'utilisation des panneaux de fibres car ces matériaux ayant un caractère très polyvalent ont été utilisés dans un domaine extrêmement étendu. N'appelle-t-on pas le panneau de fibres le matériau aux cent applications différentes ?

Il est donc plus simple de constater que ce ne sont pas des matériaux permettant d'édifier des structures porteuses mais des matériaux aptes à exécuter toutes sortes de revêtements.

A ce titre, ils sont utilisés :

- dans le bâtiment,
  - portes
  - placards
  - cloisons
  - revêtements muraux
  - plafonds
  - sous-parquets ou parquets
  - sous-toîtures
  - doublages ou revêtements isolants divers
  - tous agencements de magasins
  - bardages extérieurs de bâtiments agricoles
  - coffrages.

- dans le meuble : revêtements de parois en caissons
  derrières de buffets, de miroirs,
  fonds de tiroirs,
  portes coulissantes,
  fonds emboutis de meubles de radio et télévision

- dans les agencements : de magasins, bureaux
  de la construction navale

- dans la carrosserie : pour automobiles
  cars et camions
  caravanes,
  avions.

- dans des industries diverses : jouets,
  appareillage électrique
  enseignes et panneaux indicateurs,
  emballages
  meubles frigorifiques.

On conçoit que la diversité toujours plus grande des panneaux de fibres ouvre à ces matériaux de très grandes possibilités d'utilisation dans des domaines jusqu'ici réservés à d'autres matériaux, par exemple :

- au contreplaqué,
- aux métaux légers,
- à la tôle émaillée,
- à l'amiante ciment
- aux panneaux de plâtre,
- aux isolants minéraux.

Techniques d'emploi des panneaux de fibres.-

Celles-ci ne sont pas compliquées et l'on peut penser que c'est la simplicité de sa mise en oeuvre qui a contribué à la vulgarisation rapide du panneau de fibres dans des applications très nombreuses.

Le panneau de fibres étant essentiellement constitué de bois doit être entreposé pendant un à deux jours sur les lieux où il sera employé. D'une façon générale, il y aura intérêt à le mettre en oeuvre à une humidité un peu supérieure à celle à laquelle il se stabilisera en service - éventuellement en l'humidifiant par aspersion d'eau - Ainsi il aura tendance à se tendre sur son support et présentera un aspect plan .

Une autre précaution consistera à ne jamais appliquer les grands panneaux bord à bord mais, au contraire, à réserver un petit espacement en réalisant les joints.

Le découpage des panneaux de fibres standards est aisé. Pour le découpage de certains panneaux spéciaux, ou même pour le découpage en grande série de panneaux standards, il est opportun d'utiliser des outils en aciers spéciaux ou ayant des pastilles de carbure de tungstène rapportées, afin d'obtenir un prix de revient très bas.

La fixation des panneaux peut s'effectuer par tous les modes de fixation traditionnels : clouage, vissage, collage - A noter que le collage est particulièrement approprié à ces matériaux, qu'il y a toujours intérêt à faire travailler par de grandes surfaces étant donné leur relative fragilité locale -

La finition des panneaux de fibres est également très facile, ceci en raison de leur surface très lisse. Ce "fini" que présentent déjà les panneaux permet d'éviter les travaux de préparation indispensable avec le bois ou des matériaux à surface irrégulière ou poreuse.

Exigences de la construction dans les pays peu développés.-

Toutes les études effectuées sur les besoins des pays peu développés sont unanimes pour souligner les besoins primaires et considérables concernant la construction de logements d'habitation
de bâtiments industriels
de bâtiments agricoles
d'écoles
d'hôpitaux
de tous les bâtiments publics nécessaires à une société moderne

Ces besoins sont très certainement dominés par des impératifs d'urgence, de quantité et de bas prix de revient.

Contribution possible des panneaux de fibres.-

Nous avons vu précédemment que les conditions d'approvisionnement des panneaux de fibres étaient favorables dans le monde entier, tant en prix qu'en quantité; qu'il s'agissait d'un matériau bien défini ayant de très nombreuses possibilités d'application dans la construction avec des conditions de mise en oeuvre très simples.

De telles caractéristiques permettent donc d'affirmer que ce matériau est particulièrement susceptible de satisfaire de nombreux besoins de la construction dans les régions peu développées.

Que ce soit dans la construction de logements à usage d'habitation ou dans les autres types de construction énumérés plus haut, il peut être utilisé en sous-toitures, plafonds, revêtements muraux, revêtements de sols, cloisonnements, volumes de rangement et toutes isolations.

Sa légèreté lui permet de se prêter admirablement à la préfabrication.

Sa mise en oeuvre n'exige pas de main-d'oeuvre qualifiée et aucun délai de séchage.

Ses grandes dimensions permettent un travail très rapide, sa finition est très aisée et peut même être supprimée en utilisant des panneaux spéciaux.

Le panneau de fibres qui a fait ses preuves dans les pays industriellement développés du globe est donc, sans aucun doute, un matériau intéressant pour la construction dans les pays en voie de développement.

244 F - Oct.1962 - 1,000